



(21)申請案號：113124384

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 28 日

(51)Int. Cl.：

G02B5/02 (2006.01)

G09F9/00 (2006.01)

B32B27/20 (2006.01)

B32B7/02 (2019.01)

(30)優先權：2023/06/29 日本 2023-107420

(71)申請人：日商凸版巴川光學薄膜股份有限公司 (日本) TOPPAN TOMOEGAWA OPTICAL FILMS CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：永井友梨 NAGAI, YURI (JP)；金田怜士 KANATA, SATOSHI (JP)；金子大陸 KANEKO, TAIRA (JP)；齋藤匠 SAITO, TAKUMI (JP)

(74)代理人：賴碧宏；蔡淑美

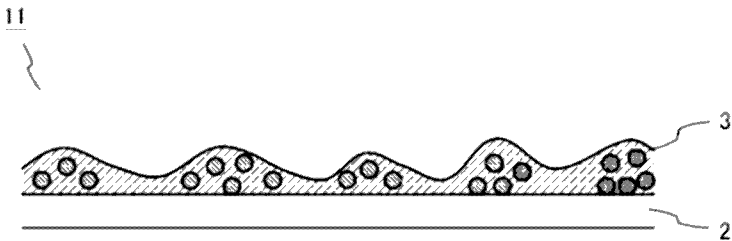
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 37 頁

(54)名稱
光學積層體及使用其之影像顯示裝置

(57)摘要

提供一種耐閃爍性及指紋拭除性優異的光學積層體及使用其之影像顯示裝置。光學積層體係在最外表面具有凹凸形狀，且滿足條件(1)： $800 \leq A \leq 5,500$ 及條件(2)： $0 < B \leq 100$ 。此處，A 及 B 為由對第一影像進行高速傅立葉轉換所得到之第二影像算出之值，該第一影像係由利用光學干涉方式或接觸方式計測凹凸形狀而得到之凹凸高度的三維數據而得，A 為 $50\text{cycle/mm} \leq f \leq 100\text{cycle/mm}$ 的範圍之功率頻譜強度的平均值，B 為 $200\text{cycle/mm} \leq f \leq 250\text{cycle/mm}$ 的範圍之功率頻譜強度的平均值。

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

2:透明基材

3:防眩層

11:光學積層體



【發明摘要】

【中文發明名稱】

光學積層體及使用其之影像顯示裝置

【英文發明名稱】

OPTICAL LAMINATE AND IMAGE DISPLAY DEVICE USING
THE SAME

【中文】

提供一種耐閃爍性及指紋拭除性優異的光學積層體及使用其之影像顯示裝置。光學積層體係在最外表面具有凹凸形狀，且滿足條件(1)： $800 \leq A \leq 5,500$ 及條件(2)： $0 < B \leq 100$ 。此處，A 及 B 為由對第一影像進行高速傅立葉轉換所得到之第二影像算出之值，該第一影像係由利用光學干涉方式或接觸方式計測凹凸形狀而得到之凹凸高度的三維數據而得，A 為 $50\text{cycle/mm} \leq f \leq 100\text{cycle/mm}$ 的範圍之功率頻譜強度的平均值，B 為 $200\text{cycle/mm} \leq f \leq 250\text{cycle/mm}$ 的範圍之功率頻譜強度的平均值。

【指定代表圖】

圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

2:透明基材

3:防眩層

11:光學積層體

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

光學積層體及使用其之影像顯示裝置

【英文發明名稱】

OPTICAL LAMINATE AND IMAGE DISPLAY DEVICE USING
THE SAME

【技術領域】

【0001】本發明係關於光學積層體及使用其之影像顯示裝置。

【先前技術】

【0002】防眩(AG)薄膜係在透明基材上積層由含有填料之樹脂層構成之防眩層而成者，其利用防眩層表面的凹凸來擴散反射光，藉此而防止外部光的反射眩光。又，亦已知一種在 AG 薄膜的防眩層上積層低折射率層(低反射(LR)層)而進一步利用光學干涉來抑制反射光之防眩性低反射(AGLR)薄膜。AG 薄膜及 AGLR 薄膜(以下統稱為「防眩性薄膜」)被利用於各式各樣的顯示器。

【0003】防眩性薄膜中，由顯示器的顯示面板內部射出之光在通過防眩層的凹凸形狀面時，會因為表面凹凸如透鏡般地發揮功能，而容易產生擾亂顯示影像之「閃爍(ぎらつき)」。已知使樹脂的折射率與填料粒子的折射率之差變大，並產生內部散射，藉此可緩和閃爍，但此情況下，容易發生外觀白化之問題。伴隨著近年來的顯示面板的高解析化，抑制該閃爍為防眩性面板所要求之課題(例如參照專利文獻 1 及 2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻 1]日本專利第 7192777 號公報

[專利文獻 2]國際公開第 2019/026471 號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】對於附抗反射功能的觸控面板顯示器用的防眩性薄膜，除了要求為光學特性之防眩性之外，還要求在操作時附著之指紋的拭除性良好。為了展現出指紋拭除性，一般是在最外表面的層含有氟化合物、矽氧化物等防汙性成分，但僅藉由此等防汙性成分的添加，指紋拭除性的提升仍有極限。

【0006】因此，本發明係目的在於提供一種耐閃爍性及指紋拭除性優異的光學積層體及使用其之影像顯示裝置。

[用以解決課題之方法]

【0007】一種光學積層體，其係在最外表面具有凹凸形狀之光學積層體，其滿足以下的條件(1)及(2)。

$$800 \leq A \leq 5,500 \quad (1)$$

$$0 < B \leq 100 \quad (2)$$

此處，將利用光學干涉方式或接觸方式計測凹凸形狀而得到之凹凸高度的三維數據轉換成以凹凸高度為像素值之第一影像數據，並藉由高速傅立葉轉換將第一影像數據轉換成第二影像，算出第二影像之中通過原點且

正的 X 軸上 ± 20 像素的範圍的影像之功率頻譜的 X 座標的空間頻率 f 時，

A： $50\text{cycle/mm} \leq f \leq 100\text{cycle/mm}$ 的範圍之功率頻譜強度的平均值，

B： $200\text{cycle/mm} \leq f \leq 250\text{cycle/mm}$ 的範圍之功率頻譜強度的平均值。

[發明的效果]

【0008】根據本發明，能夠提供一種耐閃爍性及指紋拭除性優異的光學積層體及使用其之影像顯示裝置。

【圖式簡單說明】

【0009】

[圖 1]圖 1 為示意地顯示實施形態之光學積層體的一例之剖面圖。

[圖 2]圖 2 為示意地顯示實施形態之光學積層體的另一例之剖面圖。

[圖 3]圖 3 為顯示防眩性的評價方法之圖。

[圖 4]圖 4 為顯示防眩性的評價例之圖。

【實施方式】

[用以實施發明之形態]

【0010】圖 1 為示意地顯示實施形態之光學積層體的一例之剖面圖。

【0011】光學積層體 11 具備透明基材 2、與積層於透明基材 2 的一面之防眩層(第一功能層)3。光學積層體 11 係藉由防眩層 3 表面的細微的凹凸形狀使入射光散射而抑制外部光的反射眩光之光學薄膜(亦稱為「AG 薄膜」)。

【0012】透明基材 2 係作為光學積層體 11 的基底之薄膜，其由可見光線的穿透性優異的材料所形成。就透明基材 2 的形成材料而言，能夠利用：聚乙烯、聚丙烯等聚烯烴、聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯等聚酯、聚甲基丙烯酸甲酯等聚丙烯酸酯、耐綸 6、耐綸 66 等聚醯胺、聚醯亞胺、聚芳酯、聚碳酸酯、三乙醯纖維素、聚丙烯酸酯、聚乙烯醇、聚氯乙烯、環烯烴共聚物、含降莢烯的樹脂、聚醚砜、聚砜等透明樹脂、無機玻璃。透明基材 2 的厚度並未特別限定，但較佳為設為 $10\sim 200\mu\text{m}$ 。

【0013】對於透明基材 2 的表面，為了使其與所積層之其他層的密著性提升，亦可實施表面改質處理。就表面改質處理而言，能夠例示：鹼處理、電暈處理、電漿處理、濺鍍處理、界面活性劑、矽烷偶合劑等的塗布、Si 蒸鍍等。

【0014】防眩層 3 係形成光學積層體 11 的最外表面的細微的凹凸形狀之功能層。

【0015】防眩層 3 係藉由將含有活性能量線硬化型化合物、與有機微粒及/或無機微粒(填料)之塗布液塗布於透明基材 2，使塗膜硬化而形成。

【0016】就活性能量線硬化型化合物而言，能夠使用例如：單官能、2 官能或 3 官能以上的(甲基)丙烯酸酯單體。此外，本說明書中，「(甲基)丙烯酸酯」為丙烯酸酯與甲基丙烯酸酯兩者的總稱，「(甲基)丙烯酸醯基」為丙烯酸醯基與甲基丙烯酸醯基兩者的總稱。

【0017】就單官能的(甲基)丙烯酸酯化合物的例子而言，可列舉：(甲基)丙烯酸 2-羥乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥丁酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸三級丁酯、(甲基)丙烯酸環氧丙酯、丙烯酸鹽基咪啉、N-乙基吡咯啉酮、丙烯酸四氫糠酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸異茨酯、(甲基)丙烯酸異癸酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸十三酯、(甲基)丙烯酸鯨蠟酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸 2-乙氧基乙酯、(甲基)丙烯酸 3-甲氧基丁酯、乙基卡必醇(甲基)丙烯酸酯、磷酸(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性磷酸(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸苯氧酯、環氧乙烷改性(甲基)丙烯酸苯氧酯、環氧丙烷改性(甲基)丙烯酸苯氧酯、壬基酚(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性壬基酚(甲基)丙烯酸酯、環氧丙烷改性壬基酚(甲基)丙烯酸酯、甲氧基二乙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基丙二醇(甲基)丙烯酸酯、鄰苯二甲酸 2-(甲基)丙烯酸鹽基氧基乙基-2-羥丙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基-3-苯氧基丙酯、氫鄰苯二甲酸 2-(甲基)丙烯酸鹽基氧基乙酯、氫鄰苯二甲酸 2-(甲基)丙烯酸鹽基氧基丙酯、六氫氫鄰苯二甲酸 2-(甲基)丙烯酸鹽基氧基丙酯、四氫氫鄰苯二甲酸 2-(甲基)丙烯酸鹽基氧基丙酯、(甲基)丙烯酸二甲基胺基乙酯、(甲基)丙烯酸三氟乙酯、(甲基)丙烯酸四氟丙酯、(甲基)丙烯酸六氟丙酯、由 2-金剛烷、金

剛烷二醇衍生之具有 1 價的單(甲基)丙烯酸酯之丙烯酸金剛烷酯等金剛烷衍生物單(甲基)丙烯酸酯等。

【0018】就 2 官能的(甲基)丙烯酸酯的例子而言，可列舉：乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、己二醇二(甲基)丙烯酸酯、壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化己二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙氧基化己二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、羥基三甲基乙酸新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯等二(甲基)丙烯酸酯等。

【0019】就 3 官能以上的(甲基)丙烯酸酯的例子而言，可列舉：三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、丙氧基化三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三聚異氰酸三 2-羥乙酯三(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯等三(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)三(甲基)丙烯酸酯等 3 官能的(甲基)丙烯酸酯化合物、新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)四(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)五(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)六(甲基)丙烯酸酯等 3

官能以上的多官能(甲基)丙烯酸酯化合物、將此等(甲基)丙烯酸酯的一部分以烷基、 ϵ -己內酯取代而成之多官能(甲基)丙烯酸酯化合物等。

【0020】又，作為多官能單體，亦能夠使用胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。就胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯而言，能夠列舉例如：使異氰酸酯單體、或者預聚物對聚酯多元醇進行反應而得到產物並使具有羥基之(甲基)丙烯酸酯單體對該產物進行反應而得者。

【0021】就胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯的例子而言，可列舉：新戊四醇三丙烯酸酯六亞甲基二異氰酸酯胺基甲酸酯預聚物、二新戊四醇五丙烯酸酯六亞甲基二異氰酸酯胺基甲酸酯預聚物、新戊四醇三丙烯酸酯甲苯二異氰酸酯胺基甲酸酯預聚物、二新戊四醇五丙烯酸酯甲苯二異氰酸酯胺基甲酸酯預聚物、新戊四醇三丙烯酸酯異佛酮二異氰酸酯胺基甲酸酯預聚物、二新戊四醇五丙烯酸酯異佛酮二異氰酸酯胺基甲酸酯預聚物等。

【0022】上述之多官能單體可使用 1 種，亦可組合 2 種以上使用。又，上述之多官能單體在塗布液中可為單體，亦可為一部分經聚合之寡聚物。

【0023】有機微粒主要係賦予功能之材料，該功能係在防眩層 3 的表面形成細微的凹凸，使外部光擴散。就有機微粒而言，能夠使用由丙烯酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物、聚乙烯樹脂、環氧樹脂、矽氧樹脂、聚偏二氟乙烯、聚氟乙烯系樹脂等透光性樹脂材料構成之樹脂粒子。為了調整折射率、樹脂

粒子的分散，亦可將材質(折射率)不同的 2 種以上的樹脂粒子混合使用。有機微粒的平均粒徑較佳為 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 。

【0024】添加至防眩層形成用組成物之無機微粒較佳為平均粒徑為 $10\sim 200\text{nm}$ 的奈米粒子。

【0025】無機微粒主要係用以調整防眩層 3 中的有機微粒的沉澱、凝聚之材料。就無機微粒而言，能夠使用二氧化矽微粒、金屬氧化物微粒、各種礦物微粒等。就二氧化矽微粒而言，能夠使用例如：膠體二氧化矽、以(甲基)丙烯醯基等反應性官能基進行表面修飾之二氧化矽微粒等。就金屬氧化物微粒而言，能夠使用例如：氧化鋁、氧化鋅、氧化錫、氧化銻、氧化銮、二氧化鈦、氧化鋯等。就礦物微粒而言，能夠使用例如：雲母、合成雲母、蛭石、蒙脫石、鐵蒙脫石、膨土、鋁膨潤石、皂石、鋰膨潤石、矽鎂石、綠脫石、水矽鈉石、伊來石、水矽余石、層狀鈦酸、膨潤石、合成膨潤石等。礦物微粒可為天然物及合成物(包含取代物、衍生物)的任一者，亦可使用兩者的混合物。礦物微粒之中，更佳為層狀有機黏土。所謂層狀有機黏土，指的是在膨潤性黏土的層間導入有機鎘離子而成者。有機鎘離子只要為能夠利用膨潤性黏土的陽離子交換性進行有機化者則並未限制。使用層狀有機黏土礦物作為礦物微粒時，能夠適合使用上述之合成膨潤石。合成膨潤石具有使防眩層形成用組成物的黏性增加、抑制樹脂粒子及無機微粒的沉澱而調整光學功能層的表面的凹凸形狀之功能。

【0026】為了藉由紫外線照射使防眩層形成用組成物硬化，亦可添加聚合起始劑。就聚合起始劑而言，能夠使用藉由紫外線照射而產生自由基之聚合起始劑。就聚合起始劑而言，能夠使用於苯乙酮系、二苯基酮系、9-氧硫吡啶系、安息香、安息香甲基醚、醯基磷氧化物等自由基聚合起始劑。作為聚合起始劑，能夠使用例如：二苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化磷、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化磷、2,2-二乙氧基苯乙酮、1-羥基環己基苯基酮、2,2-二甲氧基-苯基苯乙酮、二苯甲醯、安息香、安息香甲基醚、安息香乙基醚、對氯二苯基酮、對甲氧基二苯基酮、米氏酮(ミヒラーケトン)、苯乙酮、2-氯 9-氧硫吡啶等。此等之中，可單獨使用 1 種，亦可組合 2 種以上使用。

【0027】又，較佳為在防眩層形成用組成物中添加防汙劑、調平劑、撥油劑、撥水劑、防指紋附著劑作為提升防汙性之成分。作為此等添加劑，能夠適合使用含氟化合物、矽化合物。藉由在成為最外表層之防眩層 3 中添加防汙性的化合物，能夠使指紋拭除性進一步提升。另外，亦可因應需要而添加抗靜電劑、消泡劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、紅外線吸收劑、著色劑、光穩定劑、聚合抑制劑、光敏劑等各種添加劑等。

【0028】再者，亦可在防眩層形成用組成物中因應需要而添加溶劑。就溶劑而言，甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、丁醇、異丙醇、異丁醇等醇類、丙酮、甲基乙基酮、環己酮、甲基異丁基酮等酮類、二丙酮醇等酮醇

類、苯、甲苯、二甲苯等芳香族烴類、乙二醇、丙二醇、己二醇等二醇類、乙基賽路蘇、丁基賽路蘇、乙基卡必醇、丁基卡必醇、二乙基賽路蘇、二乙基卡必醇、丙二醇單甲基醚等二醇醚類、乳酸甲酯、乳酸乙酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸戊酯等酯類、二甲基醚、二乙基醚等醚類、N-甲基吡咯啉酮、二甲基甲醯胺等之中，能夠使用 1 種或混合 2 種以上使用。

【0029】圖 2 為示意地顯示實施形態之光學薄膜的另一例之剖面圖。

【0030】光學積層體 12 具備透明基材 2、積層於透明基材 2 的一面之防眩層(第一功能層)3、與積層於防眩層 3 的表面且折射率比防眩層 3 低的低折射率(第二功能層)層 4。光學積層體 12 係利用最外表面的細微的凹凸所造成之入射光的散射與光學干涉來抑制外部光的反射眩光及反射之光學薄膜(亦稱為「AGLR 薄膜」)。

【0031】低折射率層 4 係具有比下層的防眩層 3 的折射率低的折射率且藉由光學干涉而抑制反射之功能層。

【0032】低折射率層 4 能夠藉由將含有活性能量線硬化型化合物之組成物塗布於防眩層 3 的表面，使塗膜硬化而形成。低折射率層 4 亦可含有低折射率微粒以調整折射率。

【0033】就低折射率微粒而言，能夠適合使用例如： LiF 、 MgF 、 $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}$ 或 AlF (皆為折射率 1.4)、或者 Na_3AlF_6 (冰晶石，折射率 1.33)等微粒、內部具有空

隙之二氧化矽微粒。內部具有空隙之二氧化矽微粒能夠將空隙的部分設為空氣的折射率(約 1)，因此對於低折射率層 4 的低折射率化而言為有利。具體而言，能夠使用多孔二氧化矽粒子、殼層(殼)結構的二氧化矽粒子。此外，低折射率微粒不一定是必需的，活性能量線硬化型化合物硬化後的折射率比防眩層 3 的折射率低時，亦可省略低折射率微粒。

【0034】就活性能量線硬化型化合物而言，能夠使用防眩層中說明之聚合性化合物。又，低折射率層形成用組成物中，亦可適當添加上述之聚合起始劑、溶劑。

【0035】低折射率層 4 係作為最外表層之功能層，因此低折射率層形成用組成物中，較佳為添加防汙劑、調平劑、撥油劑、撥水劑、防指紋附著劑作為提升防汙性之成分。作為此等添加劑，能夠適合使用含氟化合物、矽氧化合物。另外，亦可因應需要而添加抗靜電劑、消泡劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、紅外線吸收劑、著色劑、光穩定劑、聚合抑制劑、光敏劑等各種添加劑等。

【0036】透明基材 2 與防眩層 3 之間，亦可積層 1 層以上的硬塗層、高折射率層、中折射率層、抗靜電層、電磁波阻隔層、紅外線吸收層、紫外線吸收層、顏色校正層等其他功能層。

【0037】上述的防眩層形成用組成物及低折射率層形成用組成物的塗布方法並未特別限定，能夠使用例如旋塗機、輥塗機、逆向輥塗機、凹版塗布機、微凹版塗

布機、刀塗機、棒塗機、線棒塗布機、模塗機、浸塗機、噴塗機、塗布器等進行塗布。

【0038】此處，說明本實施形態之光學積層體的表面凹凸形狀的詳細內容。

【0039】本實施形態之光學功能積層體的最外表面的凹凸形狀滿足以下的條件(1)及(2)。

$$800 \leq A \leq 5,500 \quad (1)$$

$$0 < B \leq 100 \quad (2)$$

此處，A 及 B 為由空間頻率 f 導出之值，該空間頻率 f 係將由光學積層體表面的凹凸高度的測定數據生成之影像數據進行高速傅立葉轉換(以下稱為「FFT」)並由轉換後的影像(功率頻譜影像)的規定範圍算出者。A 為 $50\text{cycle/mm} \leq f \leq 100\text{cycle/mm}$ 的範圍之功率頻譜強度的平均值，B 為 $200\text{cycle/mm} \leq f \leq 250\text{cycle/mm}$ 的範圍之功率頻譜強度的平均值。

【0040】上述 A 及 B 的值之算出方法如下。

【0041】首先，藉由計測取得光學積層體的最外表面的凹凸高度的三維數據。凹凸高度的三維數據包含計測面內的位置與凹凸的高度。最外表面的凹凸高度的三維數據能夠利用光學干涉方式或接觸方式進行計測。取得之三維數據係轉換成以凹凸高度為像素值之影像(第 1 影像)。接著，對於第 1 影像進行 FFT，得到 FFT 處理後的影像(第 2 影像)。接著，將 FFT 處理後的第 2 影像內之規定範圍的功率頻譜的 X 座標轉換成空間頻率 f 。由得到之空間頻率算出 $50\text{cycle/mm} \leq f \leq 100\text{cycle/mm}$ 的範

圍、 $200\text{cycle/mm} \leq f \leq 250\text{cycle/mm}$ 的範圍中之功率頻譜強度的真數的平均值，設為上述 A 及 B 的值。

【0042】以往，為了展現指紋拭除性，一般是在最外表面層含有氟化合物、矽氧化合物等防汙成分，但僅藉由防汙成分的添加，指紋拭除性的提升仍有極限。本案發明人等進行探討，結果得知：不僅是最外表面的材質、含有成分，表面凹凸形狀亦會對於指紋拭除性造成影響。又，本案發明人等探討能夠提升指紋拭除性之凹凸形狀，結果得知：空間頻率 50cycle/mm 附近的功率頻譜強度與指紋拭除性大幅相關，空間頻率 50cycle/mm 附近的功率頻譜強度越高(即，凹凸高度越高)，指紋拭除性越為提升。

【0043】另一方面，若表面凹凸變大，凹凸變成透鏡形狀，則耐閃爍性會惡化。也就是說，得知若藉由凹凸形狀來改善指紋拭除性(防汙性)，則耐閃爍性會降低，防汙性與耐閃爍性有權衡的關係。

【0044】本實施形態之光學積層體 11 及 12 係藉由最外表面的凹凸形狀滿足上述條件(1)及(2)而具有優異的指紋拭除性。A 及 B 之任一者的值脫離條件(1)及(2)的範圍時，指紋拭除性會惡化，或者因表面散射變強而致使霧度變高或外觀變白等，光學特性會惡化。還有，A 及 B 的值能夠藉由添加至防眩層 3 之填料的粒徑、添加量、添加劑的量、防眩層 3 的膜厚、成膜製程中之填料的凝聚狀態的調整來控制。

【0045】又，藉由將防汙劑等防汙成分添加至作為最外表層之功能層，能夠使指紋拭除性進一步提升。

【0046】耐閃爍性能夠藉由 JIS C1006：2019 所規定之「閃爍對比度」的值進行評價，若閃爍對比度為 3% 以下則無法視覺辨認閃爍而能夠評價為耐閃爍性良好。若閃爍對比度為 3% 以下，則無法視覺辨認閃爍而耐閃爍性良好。

【0047】閃爍對比度能夠如以下般算出。首先，使用攝像元件拍攝利用單一色(例如綠)點亮之影像顯示裝置的顯示畫面。接著，從拍攝影像藉由影像處理將像素圖案去除而得到二維的階度資料(閃爍圖案)。接著，算出將得到之閃爍圖案構成之全照度分布資料的標準差(閃爍值)。然後，算出閃爍值相對於將閃爍圖案構成之全照度分布資料的平均值而言之百分率來作為閃爍對比度。

【0048】閃爍對比度係隨著影像顯示裝置的解析度(ppi)變高而增加。藉由不同的 2 點以上的解析度 x 測定閃爍對比度 y ，將從繪製 x 及 y 的值造成之差異所得到之線性近似式設為 $y=ax$ 時，較佳為 $0 < a < 0.015$ 。測定中所用之解析度 x 的值，其至少包含自 250~270ppi 的範圍、與 500~520ppi 的範圍所選出之值。線性近似式的係數 a 比 0.015 還小時，即使是在使用於解析度高的影像顯示裝置之情況下仍會是閃爍對比度經抑制之光學積層體。

【0049】求出線性近似式時的繪圖(x及y的組合)為至少2點即可，但繪圖數多者近似精度越高。於是，較佳為將藉由選自250~270ppi、500~520ppi的範圍之解析度x的值還有例如選自80~99ppi、100~119ppi、120~140ppi、160~180ppi的範圍之1個以上的解析度x所測定到之閃爍對比度y的值使用於近似。

【0050】本發明之光學積層體的霧度值(總霧度)較佳為1.5~35%。霧度值為依據JIS K7136測定之值。霧度值小於1.5%時，因無法得到防眩性而較不佳。又，若霧度值超過35%，則因外觀白化而較不佳。

【0051】本實施形態之光學積層體11及12能夠利用於貼合至液晶面板、有機EL面板等影像顯示面板的最外表面而構成影像顯示裝置。光學積層體11及12與影像顯示面板之間亦可設置觸控面板。本實施形態之光學積層體11及12由於指紋拭除性優異，因此適合作為設置於具備觸控面板之影像顯示裝置的最外表面之光學薄膜。

[實施例]

【0052】以下，說明具體地實施本發明之實施例。

【0053】

(實施例1)

[防眩層形成用組成物]

將平均粒徑 $3\mu\text{m}$ 的有機微粒(綜研化學股份有限公司製，MX-300，折射率1.49)、有機黏土(KUNIMINE INDUSTRIES 股份有限公司製，Sumecton SAN)，使用

塗料搖動器在甲苯中攪拌 40 分鐘並分散。將 5.0 質量份的上述有機微粒、1.0 質量份的上述有機黏土、91.0 質量份的新戊四醇三丙烯酸酯(PETA, 大阪有機化學工業股份有限公司製, Viscoat#300)、3.0 質量份的光聚合起始劑(IGM Resins B. V.製, Omnirad(註冊商標)184), 以全部固體成分成為 50 質量%的方式在甲苯中混合, 利用塗料搖動器攪拌 40 分鐘, 作成防眩層形成用組成物。

【0054】使用厚度 60 μm 的三乙醯纖維素薄膜(TAC 薄膜, 富士軟片股份有限公司製 TG60)作為透明基材。在透明基材的一側的表面, 使用棒塗機塗布防眩層形成用組成物, 利用乾燥機在 100 $^{\circ}\text{C}$ 乾燥 1 分鐘。在氮氣環境中(氧濃度 500ppm 以下), 使用高壓水銀 UV 裝置以累積曝光量成為 200 mJ/cm^2 的方式進行 UV 硬化, 形成膜厚為 5 μm 的防眩層。

【0055】

(實施例 2)

作為有機微粒, 使用 5.0 質量份的平均粒徑 3 μm 的有機微粒(折射率 1.49)、與 5.0 質量份的平均粒徑 5.0 μm 的有機微粒(折射率 1.59), 不添加有機黏土, 由實施例 1 變更之有機微粒的量與有機黏土的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外, 以成為與實施例 1 相同的方式調整防眩層形成用組成物。使用經調整之防眩層形成用組成物, 與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 8 μm 的防眩層。

【 0056 】**(實施例 3)**

作為有機微粒，使用 8.0 質量份的平均粒徑 $5\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)、與 10.0 質量份的平均粒徑 $5.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(1.59)，不添加有機黏土，由實施例 1 變更之有機微粒的量與有機黏土的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地調整防眩層形成用組成物。使用經調整之防眩層形成用組成物，在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $8\mu\text{m}$ 的防眩層。

【 0057 】**(實施例 4)****[低折射率層形成用組成物]**

添加 45.0 質量份的 PETA、以固體成分比計為 50 質量份的平均粒徑 75nm 的異丙醇分散中空二氧化矽微粒、3.0 質量份的光聚合起始劑，進一步添加 2.0 質量份的氟系防汙劑(信越化學工業股份有限公司製，KY-1203)，以全部固體成分成為 3.5 質量份的方式利用異丙醇溶劑進行稀釋，利用塗料搖動器攪拌 40 分鐘，作成低折射率層形成用組成物。

【 0058 】與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成防眩層。使用棒塗機將低折射率層形成用組成物塗布於防眩層的表面，利用乾燥機在 100°C 使其進行 1 分鐘。在氮氣環境中(氧濃度 500ppm 以下)使用高壓水

銀 UV 裝置，以累積曝光量成為 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的方式進行 UV 硬化，以光學膜厚 nd (折射率 $n \times$ 膜厚 d) 成為 $550/4\text{nm}$ 的方式形成低折射率層。

【 0059 】

(實施例 5)

作為有機微粒，使用 5.0 質量份的平均粒徑 $3\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，除此以外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成防眩層。接著，在防眩層上與實施例 4 相同地形成低折射率層。

【 0060 】

(實施例 6)

作為有機微粒，使用 5.0 質量份的平均粒徑 $1.5\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)，除此以外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $3\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，在防眩層上與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【 0061 】

(實施例 7)

作為有機微粒，使用 5.0 質量份的平均粒徑 $10.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，除此以外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $12\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，在防眩層上與實施例 4 相同地形成低折射率層。

【 0062 】

(實施例 8)

作為有機微粒，使用 12.0 質量份的平均粒徑 $0.8\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0063】

(實施例 9)

作為有機微粒，使用 5.0 質量份的平均粒徑 $2.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)、與 2.0 質量份的平均粒徑 $2.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0064】

(實施例 10)

作為有機微粒，使用 12.0 質量份的平均粒徑 $2.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)、與 3.0 質量份的平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基

材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【 0065 】

(實施例 11)

作為有機微粒，使用 8.0 質量份的平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)、與 2.0 質量份的平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【 0066 】

(實施例 12)

作為有機微粒，使用 10.0 質量份的平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $5\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【 0067 】

(實施例 13)

作為有機微粒，使用 8.0 質量份的平均粒徑 $5.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒

的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $6\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0068】

(比較例 1)

作為有機微粒，使用 15.0 質量份的平均粒徑 $8.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $5\mu\text{m}$ 的防眩層。

【0069】

(比較例 2)

作為有機微粒，變更為 2.0 質量份的平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由增加新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。

【0070】

(比較例 3)

作為有機微粒，變更為 2.0 質量份的平均粒徑 $0.8\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有

機微粒的量係藉由增加新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【 0071 】

(比較例 4)

作為有機微粒，變更為 2.0 質量份的平均粒徑 $1.5\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由增加新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【 0072 】

(比較例 5)

作為有機微粒，變更為 2.0 質量份的平均粒徑 $2.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由增加新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【 0073 】

(比較例 6)

作為有機微粒，變更為 15.0 質量份的平均粒徑 $2.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)、5.0 質量份的平均粒徑 $2.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $5\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0074】

(比較例 7)

作為有機微粒，變更為 8.0 質量份的平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)、8.0 質量份的平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0075】

(比較例 8)

作為有機微粒，變更為 10.0 質量份的平均粒徑 $5.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)、2.0 質量份的平均粒徑 $5.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，

與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $6.5\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0076】

(比較例 9)

作為有機微粒，變更為 8.0 質量份的平均粒徑 $15.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.49)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $17\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0077】

(比較例 10)

作為有機微粒，變更為 12.0 質量份的平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $4\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0078】

(比較例 11)

作為有機微粒，變更為 12.0 質量份的平均粒徑 $5.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有

機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地製作 HC 組成物 1，藉由與實施例 1 相同的程序形成膜厚 $6.5\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0079】

(比較例 12)

作為有機微粒，變更為 12.0 質量份的平均粒徑 $10.0\mu\text{m}$ 的有機微粒(折射率 1.59)，由實施例 1 變更之有機微粒的量係藉由減少新戊四醇三丙烯酸酯的量而以溶劑以外的固體成分的合計成為 100 質量份的方式進行調整。除了上述的條件之外，與實施例 1 相同地在透明基材的一側的表面形成膜厚為 $12\mu\text{m}$ 的防眩層。接著，與實施例 4 相同地在上述的防眩層上形成低折射率層。

【0080】如以下般評價各實施例及各比較例之光學積層體。

【0081】

<評價 1：表面凹凸形狀>

(三維數據的取得)

使用 Vertscan(菱化系統公司製，R3300H Lite)，利用光學干涉方式測定光學積層體的最外表面的凹凸形狀的三維數據。測定條件係如以下。凹凸高度係以在測定範圍內最低的位置作為基準。

- 相機機種：Sony HR-50 1/3
- 物鏡倍率：5XTI
- 鏡筒：1X
- 變焦透鏡：1X
- 光源：530white
- 波長濾波器：520nm
- 測定裝置：壓電式
- 測定模式：相位
- 掃描速度：4 μ m/秒
- 掃描範圍：10 μ m~-10 μ m
- 有效像素數：0%
- 測定範圍：940.8 μ m $\times$ 705.6 μ m，640 像素 $\times$ 480 像素
- XY 方向解析度：1 像素 1.47 μ m

【0082】

(FFT 分析)

在 Windows(註冊商標)10 環境下使用免費軟體「ImageJ 1.53h」實施 FFT 分析。程序係如以下。

1.將三維數據轉換成以高度為像素值之 TIFF 影像數據。

2.參照原本的三維數據值(高度的測定值)實施 FFT。FFT 處理後的影像尺寸係設為 1024 像素 $\times$ 1024 像素。

3.對於 FFT 處理後的影像，進行將功率頻譜強度復原成實測值之處理。

4.指定處理後的影像中之通過原點且在正的 X 軸上 ± 20 像素的範圍，輸出功率頻譜強度。

5.將輸出之功率頻譜的 X 座標，依據原本的三維數據的像素尺寸轉換成空間頻率 f 。

6.由算出之空間頻率將 $50\text{cycle/mm} \leq f \leq 100\text{cycle/mm}$ 、及 $200\text{cycle/mm} \leq f \leq 250\text{cycle/mm}$ 的各範圍內的功率頻譜強度的真數的平均值(A 及 B 的值)予以算出。

【0083】上述的三維數據的 FFT 為用以將由光學薄膜的表面之高度的變化構成之波分解成空間頻率成分的處理。

【0084】上述步驟 1 中，亦可由上述三維數據，生成將高度資訊當作規定階度的明暗來表示之灰階影像。具體而言，藉由將高度資訊轉換成表示最小值為 0 且最大值為 255 之 256 階度的明暗之數值，能夠生成灰階影像。此情況下，上述步驟 2 中，對於得到之灰階影像實施二維傅立葉轉換。對於藉由二維傅立葉轉換而得到之功率頻譜強度，實施與從高度資訊轉換成明暗的轉換相反的轉換，藉此將功率頻譜強度復原成對應於高度之值。藉此，可得到於光學薄膜 10 的表面的各位置之凹凸的高度資訊中應用了高速傅立葉轉換而得到之數據。

【0085】此外，亦可在上述步驟 1 中不進行轉換成表示明暗之值的轉換，在上述步驟 2 中以高度資訊本身作為處理對象而實施二維傅立葉轉換。

【0086】又，三維數據的數據數量、灰階影像的像素數、與為功率頻譜之 FFT 影像的像素數並未特別限定。例如，對於 $640\text{px} \times 480\text{px}$ 的影像實施二維傅立葉轉換而生成 $1024\text{px} \times 1024\text{px}$ 的 FFT 影像時，針對各行實施將 480 行的高度數據分解成 1024 個頻率後，進行縱橫轉置，針對各列實施將 640 列的高度數據分解成 1024 個頻率。藉此，可得到 $1024\text{px} \times 1024\text{px}$ 的 FFT 影像。

【0087】將使用影像分析軟體「ImageJ 1.53h」，實施 FFT 分析之程序示於下述。

(1)將三維數據作為 TIFF 影像數據而匯入上述影像分析軟體。

(2)上述影像分析軟體中，選擇「FFT Options」並勾選「Raw power spectrum」。然後，實行高速傅立葉轉換的處理。藉此，開啟「FFT of(檔案名稱)」之影像、與「PS of(檔案名稱)」之影像。各影像的尺寸為 $1024\text{px} \times 1024\text{px}$ 。「FFT of(檔案名稱)」影像為將功率頻譜強度規格化成 256 階度的明暗而顯示之影像，「PS of(檔案名稱)」影像為將功率頻譜強度設為對應於三維數據的高度之值之影像。

(3)關閉「FFT of(檔案名稱)」影像，對於「PS of(檔案名稱)」影像分別實施指令「Log」及「Macro...」的「code: $v=v/2.303$;」。藉此，將顯示功率頻譜強度之 z 軸及各值利用常用對數進行對數轉換。

(4)對於上述(3)的處理後的影像，以影像中心作為原點，將 x 軸設定為通過原點之水平方向，指定 $x > 0$ ，且在 x 軸上垂直方向 ± 20 像素的範圍，輸出各像素的功率頻譜強度。然後，針對 x 座標相同的像素算出功率頻譜強度的平均值，設為各 x 座標的功率頻譜強度。

(5)將輸出之功率頻譜強度的 x 座標，依據三維數據的像素尺寸，轉換成將 1 毫米設為單位長度之空間頻率。

(6)由各空間頻率的功率頻譜強度，算出各個強度積分值 A 、 B 。

【 0088 】

<評價 2.指紋拭除性評價>

將得到之光學積層體以功能面成為表面的方式使用光學黏著劑貼合至黑板，將附著了橄欖油試劑之人工皮革推壓至功能面使橄欖油附著。使用衛生紙(日本製紙 Kracie 股份有限公司製，Scottie(註冊商標))以 1kg 的荷重重複擦拭附著之橄欖油，每次擦拭時利用分光測色計(CM-2500d，柯尼卡美能達製)測定附著橄欖油處的反射分光。算出橄欖油附著前與擦拭後的色差 ΔE^*ab ，依據直到色差 ΔE^*ab 成為 0.5 以下為止的擦拭次數，藉由下述基準評價指紋拭除性。

5(非常良好)：擦拭次數 ≤ 9 次

4(相當良好)：9 次 $<$ 擦拭次數 ≤ 12 次

3(良好)：12 次 $<$ 擦拭次數 ≤ 15 次

2(不良)：15 次 $<$ 擦拭次數 ≤ 20 次

1(差)：20 次 $<$ 擦拭次數

【0089】此外，反射分光的測定條件係如以下。

- ・測定直徑：Φ8mm
- ・項目：SCI/SCE
- ・光源：D65
- ・UV設定：100%
- ・觀察視野：10°

【0090】

<評價 3.閃爍評價>

在解析度不同的 6 種格子圖案(85、106、127、169、254、508ppi)的金屬遮罩上放置得到之光學積層體，使用閃爍測定器 SMS-1000(DM&S 公司製)，利用 Single-image 測定來測定閃爍對比度(依據 JIS C1006：2019)。將橫軸設為解析度，將縱軸設為閃爍對比度，繪製使用之金屬遮罩的解析度與閃爍對比度的測定值，算出線性近似式的斜率 a 。依據算出之 a 的值，藉由下述基準評價耐閃爍性。

◎(非常良好)： $0 < a < 0.010$

○(良好)： $0.010 \leq a < 0.015$

×(差)： $0.015 \leq a$

【0091】

<評價 4.防眩性評價>

圖 3 為顯示防眩性的評價方法之圖，圖 4 為顯示防眩性的評價例之圖。

【0092】將得到之光學積層體以功能面成為表面的方式使用光學黏著劑貼合至黑板。又，以相對於功能面

而言光垂直地照射的方式設置三波長螢光燈與光學積層體。從連接視點與照映在功能面之三波長螢光燈的影像之線相對於從三波長螢光燈向功能面垂下之垂線而言成為 70° 之方向觀察光學積層體的表面，藉由下述基準評價防眩性(參照圖 4)。

◎：可知三波長螢光燈的大致形狀，外緣可視覺辨認但模糊

○：可知三波長螢光燈的大致形狀，但外緣模糊不清

×：三波長螢光燈的大致形狀模糊不清、或者可清晰地觀察到外緣

【 0093 】

<霧度>

霧度係依據塑膠的光學特性試驗方法 JIS K 7136 的霧度試驗方法，使用霧度計(NDH7000，日本電色工業股份有限公司製)進行測定。

【 0094 】 將評價結果示於表 1、表 2。

【 0095 】

[表 1]

	層構成		有機微粒 粒徑 (μm)	第一功能層 膜厚 (μm)	表面凹凸		防指紋性	閃爍評價		霧度 (%)	防眩性
	第一功能層	第二功能層			A	B		近似直線 斜率 a	耐閃爍性		
實施例 1	○	-	3	5	5249	95	3	0.0102	○	7	◎
實施例 2	○	-	3/5 混合	8	1633	6	5	0.0063	◎	15	◎
實施例 3	○	-	5	8	2905	13	5	0.0032	◎	20	◎
實施例 4	○	○	3	5	1696	50	3	0.0123	○	5	◎
實施例 5	○	○	3	5	891	8	3	0.0103	○	22	◎
實施例 6	○	○	1.5	3	1106	27	3	0.0076	◎	4	○
實施例 7	○	○	10	12	1231	18	4	0.0128	○	20	○
實施例 8	○	○	0.8	4	4050	31	4	0.0112	○	4	○
實施例 9	○	○	2	4	1263	98	3	0.0062	◎	8	◎
實施例 10	○	○	2/3 混合	4	1655	22	5	0.0093	◎	9	◎
實施例 11	○	○	3	4	2247	18	5	0.0122	○	7	◎
實施例 12	○	○	3	5	1717	91	4	0.0093	◎	30	◎
實施例 13	○	○	5	6	3121	54	4	0.0087	◎	25	○

[表 2]

	層構成		有機微粒 粒徑 (μm)	第一功能層 膜厚 (μm)	表面凹凸		防指紋性	閃爍評價		霧度 (%)	防眩性
	第一功能層	第二功能層			A	B		近似直線 斜率 a	耐閃爍性		
比較例 1	○	-	8	5	15219	1073	5	0.0152	×	30	×
比較例 2	○	-	3	4	789	21	2	0.0079	◎	1	×
比較例 3	○	○	0.8	4	41	2	1	0.0030	◎	5	×
比較例 4	○	○	1.5	4	187	44	1	0.0038	◎	1	×
比較例 5	○	○	2	4	404	8	2	0.0040	◎	1	×
比較例 6	○	○	2	5	5831	42	5	0.0152	×	10	×
比較例 7	○	○	3	4	5628	92	5	0.0170	×	17	×
比較例 8	○	○	5	6.5	19614	302	5	0.0201	×	14	×
比較例 9	○	○	15	17	8105	192	5	0.0176	×	13	×
比較例 10	○	○	3	4	5903	144	5	0.0091	◎	45	×
比較例 11	○	○	5	6.5	6100	214	4	0.0075	◎	45	×
比較例 12	○	○	10	12	555777	14790	5	0.0059	◎	62	×

【 0096 】 如表 1 所示，實施例 1~13 之光學積層體係 A 及 B 滿足條件(1)及(2)，防眩性、指紋拭除性及耐閃爍性全部皆優異。此外，依據近似直線的斜率 a 評價之耐閃爍性表示即使顯示裝置的解析度變高，耐閃爍性仍難以惡化。

【0097】另一方面，比較例 1~12 之光學積層體係 A 及 B 的一者或兩者並未滿足上述條件，除了無法得到期望的防眩性之外，指紋拭除性或耐閃爍性亦差。

【0098】由以上，確認了藉由上述之 A~C 同時滿足條件(1)~(3)，能夠實現光學特性及指紋拭除性優異的光學積層體。

[產業上的可利用性]

【0099】本發明能夠作為設置於影像顯示裝置的最外表面之光學薄膜利用。

【符號說明】

【0100】

1:光學積層體

2:透明基材

3:防眩層

4:低折射率層

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種光學積層體，其係在最外表面具有凹凸形狀之光學積層體，其滿足以下的條件(1)及(2)；

$$800 \leq A \leq 5,500 \quad (1)$$

$$0 < B \leq 100 \quad (2)$$

此處，將利用光學干涉方式或接觸方式計測該凹凸形狀而得到之凹凸高度的三維數據轉換成以凹凸高度為像素值之第一影像數據，並藉由高速傅立葉轉換將第一影像數據轉換成第二影像，算出第二影像之中通過原點且正的 X 軸上 ± 20 像素的範圍的影像之功率頻譜的 X 座標的空間頻率 f 時，

A：50cycle/mm $\leq f \leq$ 100cycle/mm 的範圍之功率頻譜強度的平均值，

B：200cycle/mm $\leq f \leq$ 250cycle/mm 的範圍之功率頻譜強度的平均值。

【請求項 2】如請求項 1 之光學積層體，其藉由選自解析度 x 為 250~270ppi 的範圍及 500~520ppi 的範圍之 2 種解析度的格子圖案測定閃爍(ぎらつき)對比度 y，並將繪製 x 及 y 的值時的線性近似式設為 $y=ax$ 時， $0 < a < 0.015$ 。

【請求項 3】如請求項 1 之光學積層體，其依據 JIS K7136 測定之霧度值為 1.5~35%。

【請求項 4】如請求項 1 之光學積層體，其中

該光學積層體具備透明基材、與積層於該透明基材的至少一面之至少 1 層的功能層，

該凹凸形狀係藉由該功能層而形成。

【請求項 5】如請求項 4 之光學積層體，其中該功能層包含形成該凹凸形狀之第一功能層、與積層於該第一功能層上且折射率比該第一功能層低的第二功能層。

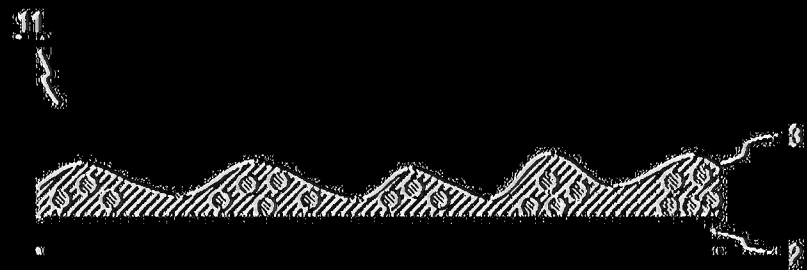
【請求項 6】如請求項 5 之光學積層體，其中該第二功能層含有防汙劑。

【請求項 7】如請求項 6 之光學積層體，其中該防汙劑含有含氟化合物或矽氧化合物。

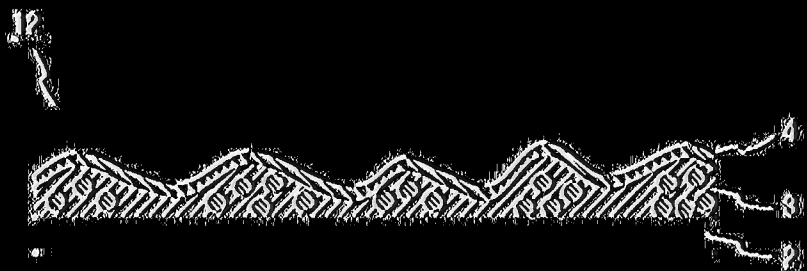
【請求項 8】如請求項 5 之光學積層體，其中該第一功能層含有粒徑為 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 之有機微粒。

【請求項 9】一種影像顯示裝置，其具備如請求項 1 至 8 中任一項之光學積層體。

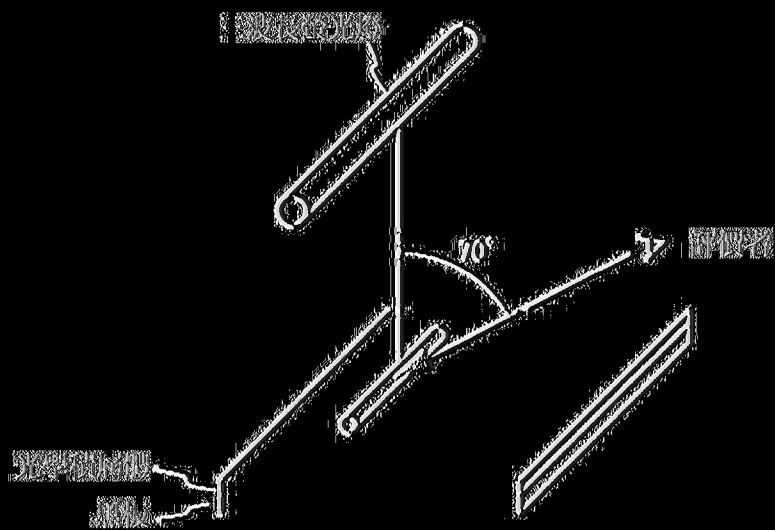
|(發明圖式)|



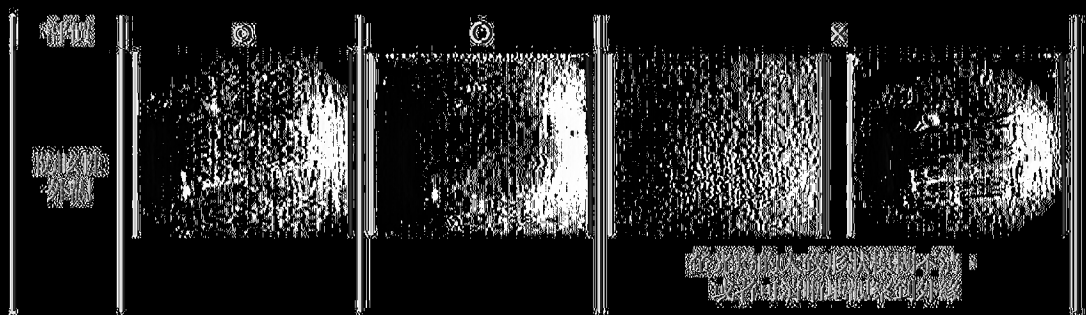
|(圖 1)|



|(圖 2)|



|(圖 3)|



|(圖 4)|